



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2000091097 A

(43) Date of publication of application: 31 . 03 . 00

(51) Int. Cl.
H05H 1/46
C23C 16/511
C23F 4/00
H01L 21/205
H01L 21/3065

(21) Application number: 10276467

(22) Date of filing: 11 . 09 . 98

(71) Applicant: SUMITOMO METAL IND LTD

(72) Inventor:
 YOSHIKI TAKAHIRO
 KOMACHI KYOICHI
 IIO KOICHI

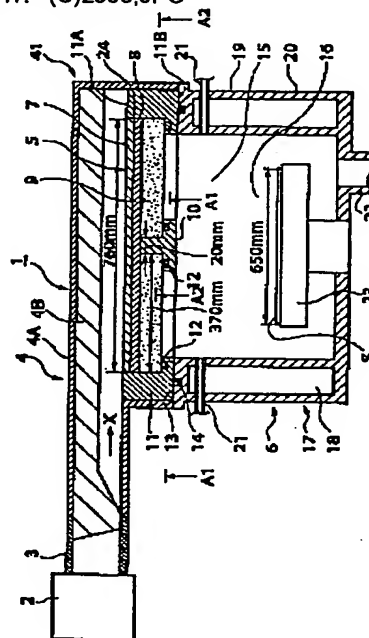
(54) MICROWAVE GUIDE APPARATUS AND PLASMA
 PROCESSING UNIT

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To sufficiently exhibit an effect as a dispersion plate to a metallic plate without generating any abnormal discharge from the metal plate in a hollow part of a microwave guide-extension chamber, and propagate and guide uniform plasma.

SOLUTION: A microwave guide apparatus is provided with a microwave guide 3 for transmitting microwave supplied from microwave supplying means; a dielectric transmission line passage 4 for transmitting the microwave and connected to the microwave 3; and a microwave guide window 5 for guiding the transmitted microwave, and disposed opposing to the dielectric transmission line 4. The microwave guide window 5 comprises a first member formed including a dielectric; a second member formed including a dielectric; and a dielectric sheet held between the first member and the second member. The thickness of the dielectric sheet is set to be 0.5 mm or less. The first member is positioned to the microwave guide side and its thickness is set to be 5 mm or less.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-91097

(P2000-91097A)

(43)公開日 平成12年3月31日(2000.3.31)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 5 H 1/46		H 0 5 H 1/46	B 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/511		C 2 3 C 16/50	E 4 K 0 5 7
C 2 3 F 4/00		C 2 3 F 4/00	D 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/205		H 0 1 L 21/205	5 F 0 4 5
21/3065		21/302	B
審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 8 頁)			

(21)出願番号 特願平10-276467

(22)出願日 平成10年9月11日(1998.9.11)

(71)出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号

(72) 發明者 吉識 隆裕

兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社半導体装置事業部内

(72) 発明者 小町 恭一

兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工業株式会社半導体装置事業部内

(74) 代理人 100097320

弁理士 宮川 貞二

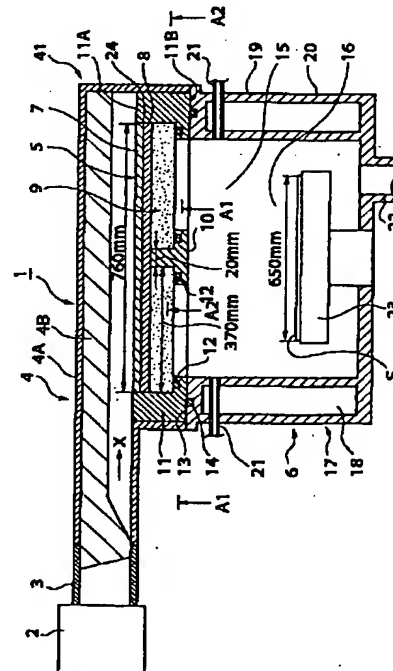
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 マイクロ波導入装置及びプラズマ処理装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 マイクロ波導延室の中空部で金属板から異常放電を発生させず、金属板に分散板としての効果を十分に発揮させ、均一なプラズマを伝播し導入することができるマイクロ波導入装置を提供する。

【解決手段】 マイクロ波供給手段から供給されたマイクロ波を伝送する導波管3と；導波管に接続されマイクロ波を伝送する誘電体線路4と；誘電体線路に対向して配置され、伝送されたマイクロ波を導入するマイクロ波導入窓5とを備え；マイクロ波導入窓は、誘電体を含んで形成された第1の部材と；誘電体を含んで形成された第2の部材と；第1の部材と第2の部材との間に挟まれた導電体シートとを有することを特徴とする；マイクロ波導入装置とする。導電体シートの厚さが0.5mm以下であることを特徴とするとよい。また、第1の部材は、マイクロ波導入側に位置し、第1の部材の厚さが5mm以下であることを特徴とするとよい。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 マイクロ波供給手段から供給されたマイクロ波を伝送する導波管と；前記導波管に接続されマイクロ波を伝送する誘電体線路と；前記誘電体線路に対向して配置され、伝送されたマイクロ波を導入するマイクロ波導入窓とを備え；前記マイクロ波導入窓は、誘電体を含んで形成された第1の部材と；誘電体を含んで形成された第2の部材と；前記第1の部材と第2の部材との間に挟まれた導電体シートとを有することを特徴とする；マイクロ波導入装置。

【請求項2】 前記導電体シートの厚さが0.5mm以下であることを特徴とする；請求項1に記載のマイクロ波導入装置。

【請求項3】 前記第1の部材は、マイクロ波導入側に位置し、前記第1の部材の厚さが5mm以下であることを特徴とする；請求項1または請求項2に記載のマイクロ波導入装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のマイクロ波導入装置と；前記導波管にマイクロ波を供給するマイクロ波供給手段と；導入されたマイクロ波によってプラズマを生成させ、前記生成されたプラズマによって試料を処理する反応容器と；前記反応容器内に配置され、前記試料を載置する試料台とを備えることを特徴とする；プラズマ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、マイクロ波をプラズマ反応容器に導入するマイクロ波導入装置、及び導入されたマイクロ波によりプラズマを発生させ、発生させたプラズマを利用して試料に対する成膜、エッチング、或いはアッシング処理を行うためのプラズマ処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年のLSI及びLCD等の製造に用いられる基板の大型化により、この基板を処理するために用いられるプラズマの均一化はますます重要となった。均一なプラズマを発生させるためには、実開平4-117437号公報にあるように、マイクロ波導入管と、マイクロ波をマイクロ波導入管の延長長手方向に導くマイクロ波導延室と、マイクロ波導延室からマイクロ波を導きマイクロ波を発生させるプラズマ生成室と、プラズマ生成室とマイクロ波導延室との間に設けられたマイクロ波透過板と、プラズマ生成室に配置され、試料を載置する試料台とを有するプラズマ処理装置において、マイクロ波透過板に近接してマイクロ波分散板と呼ばれる金属板を設けることが知られている。ここにマイクロ波透過板はマイクロ波生成室のマイクロ波導入窓を構成する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら以上のような従来の装置では、前記金属板は加工性及び変形の点

で通常2mm以上の板を加工して用いられるが、板厚が厚い場合、マイクロ波導延室の中空部の端で金属板から異常放電が発生することがある。板厚を0.5mm以下とした場合は、マイクロ波導入窓の材質である石英あるいはアルミナ等の熱膨張係数がセラミックスの熱膨張係数と比べて大きく異なることから、金属板とマイクロ波導入窓との接触面の全面を接着剤で固定すると接着面で石英等の剥離が生じたりすることがあった。また例えば端だけ接着剤もしくはビスで固定すると、熱膨張係数の差から、浮いた場所が出来て、異常放電が発生した。

【0004】そこで本発明は、マイクロ波導延室の中空部で金属板から異常放電を発生させず、金属板に分散板としての効果を十分に発揮させ、均一なプラズマを発生させるようにマイクロ波を均一に導入するマイクロ波導入装置、このマイクロ波導入装置を備え、導入されたマイクロ波から均一なプラズマを発生させ、ウェハの均一な処理をすることができるプラズマ処理装置を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る発明によるマイクロ波導入装置41は、図1に示すように、マイクロ波供給手段2から供給されたマイクロ波を伝送する導波管3と；導波管3に接続されマイクロ波を伝送する誘電体線路4と；誘電体線路4に対向して配置され、伝送されたマイクロ波を導入するマイクロ波導入窓5とを備え；マイクロ波導入窓5は、誘電体を含んで形成された第1の部材7と；誘電体を含んで形成された第2の部材8と；第1の部材7と第2の部材8との間に挟まれた導電体シート24とを有することを特徴とする。

【0006】このように構成すると、導電体シートがマイクロ波導入窓から例えば反応容器に導入されるマイクロ波を分散し、マイクロ波の伝播を均一とする。このため均一なプラズマが反応容器に発生しえる。導電体シートを第1の部材と第2の部材との間に挟んだので、導電体シートの表面に垂直な方向（厚さ方向）の反りを、第1の部材と第2の部材とによって抑制することができる。

【0007】請求項2に係る発明によるマイクロ波導入装置は、請求項1に記載のマイクロ波導入装置において、前記導電体シートの厚さが0.5mm以下であることを特徴とする。導電体シートの厚さを0.5mm以下としたので、十分薄く導電体シート端部からの異常放電は発生しない。

【0008】請求項3に係る発明によるマイクロ波導入装置は、請求項1または請求項2に記載のマイクロ波導入装置において、前記第1の部材は、マイクロ波導入側に位置し、前記第1の部材の厚さが5mm以下であることを特徴とする。前記第1の部材がマイクロ波導入側に位置し、前記第1の部材の厚さが5mm以下であるの

(3)

で、導電体シートはマイクロ波分散板としての効果を発揮しマイクロ波の伝播を均一とする。よって、均一なプラズマが反応容器に発生しえる。

【0009】請求項4に係る発明によるプラズマ処理装置は、請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のマイクロ波導入装置と；前記導波管にマイクロ波を供給するマイクロ波供給手段と；導入されたマイクロ波によってプラズマを生成させ、前記生成されたプラズマによって試料を処理する反応容器と；前記反応容器内に配置され、前記試料を載置する試料台とを備えることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係るマイクロ波導入装置を備えたプラズマ処理装置の実施の形態を図面を参照して以下具体的に説明する。

【0011】図1は、本発明に係るマイクロ波導入装置を備えたプラズマ処理装置の全体構成を表す模式的正面断面図である。プラズマ処理装置1はマイクロ波を発生するマイクロ波供給手段としてのマイクロ波発振器2を備え、マイクロ波発振器2に発生したマイクロ波を伝送し導く導波管3がマイクロ波発振器2の側面に結合され、水平に配置されている。さらに導波管3には、長さ800mm×幅700mm（最大幅）×厚さ20mmのフッ素樹脂製の誘電体層4Bを含む誘電体線路4が接続され、その誘電体線路4鉛直下方に、鉛直方向上面にマイクロ波導入窓5を備えた反応容器6が設置されている。誘電体線路4の導波管との結合部は導波管の端部と同一形状であるが、導波管から遠くなるに従って徐々に幅が一樣に広がり、幅が700mmに達した箇所より幅は700mmと一定である。マイクロ波は導波管3から誘電体線路4を経て伝送され、マイクロ波導入窓5から反応容器6内に導入される。誘電体線路4はアルミニウム板4Aと誘電体層4B（フッ素樹脂製）からなる。

【0012】マイクロ波導入窓5は、寸法が760mm（長さ）×660mm（幅）×10mm（厚さ）であり、反応容器6側に水平に設置された本発明の第2の部材としての平板形状の石英製の第2の誘電体板8と、この第2の誘電体板8の鉛直方向上方に重ねて、すなわち誘電体線路4側に設置され、寸法が760mm（長さ）×660mm（幅）×3mm（厚さ）である本発明の第1の部材としての平板形状の石英製の第1の誘電体板7と、各々の寸法が370mm（長さ）×320mm（幅）×20mm（厚さ）で平面形状が十字形の内枠部材10によって平面的に4分割されて支持され（図2参照）、さらに外枠部材11とにより支持され、第2の誘電体板8の直ぐ下に重ねて水平に配置された窒化アルミニウム製の第3の誘電体板9とから構成される。第1の誘電体板7の厚さは、2mmから8mmの範囲で変更可能である。好ましくは5mm以下とする。第1の誘電体板7、第2の誘電体板8の材質は、他にアルミナ

（ Al_2O_3 ）、SiC、SiN、耐熱性高分子材料（テフロン、ポリイミド）、石英ガラスとすることができ

る。

【0013】マイクロ波導入窓5は外枠部材11によってその周囲を囲まれて支持されている。内枠部材10及び外枠部材11の第3の誘電体板9との接触面にはオリリング溝（図1に不図示、内枠部材10のオリリング溝につき図3参照）に嵌め込まれたオリリング12が取り付けられており、反応容器6内を気密に封止する。外枠部材11の下面11Aは反応容器6の割れ面13と密に接触し、反応容器6の割れ面にはオリリング溝（図示せず）に嵌め込まれたオリリング14が取り付けられており、反応容器6内を気密に封止する。

【0014】反応容器6は、上部のマイクロ波導入窓5に近い側のプラズマ生成室15と、さらに鉛直方向下部に配置されマイクロ波導入窓5より遠い側にある試料処理室16を含んで構成され、反応容器壁17により画成されている。反応容器6内のプラズマ生成室15と試料処理室16との間には多数の孔を有し、水平に配置された仕切壁（図示せず）がある。反応容器壁17は内部に中空部18を有し、中空部18を冷却水が流れるよう構成されている。反応容器壁17はプラズマ生成室15を囲むプラズマ生成室壁19と試料処理室16を囲む試料処理室壁20を含んで構成される。なお、図1に示すように、プラズマ生成室壁19と試料室壁20とは、連続した一体の壁として構成してもよい。

【0015】プラズマ生成室15には、プラズマ生成室壁19を貫通してガス供給管21が、また試料処理室16の底面には排気管22が夫々配置され、試料処理室16内には試料Sを載置する試料台23が設けられている。試料台23には図示しない高周波電源が図示しないコンデンサを介して接続されている。

【0016】ガス供給管21から後述の励起用ガスがプラズマ生成室15内に導入され、プラズマ生成室15内に導入されたマイクロ波によりプラズマが生成され、生成されたプラズマは試料処理室16に導入され、試料S表面に指向せしめるようにしてある。

【0017】ここに、本実施の形態ではマイクロ波導入装置41とは、マイクロ波発振器2、導波管3、誘電体線路4、マイクロ波導入窓5、第1から第3の誘電体板7、8、9、内枠部材10、外枠部材11を含んで構成される部分をいう。

【0018】図2に、プラズマ処理装置1の模式的平面図を示し、マイクロ波発振器2と、導波管3と、誘電体線路4と、マイクロ波導入窓5（破線）と、第3の誘電体板9（一部破線にて表示、及びBB部断面を表示（図1のA2-A2線断面））、内枠部材10（一部破線にて表示、及びAA部断面を表示（図1のA1-A1線断面））、外枠部材11（一部破線にて表示、及びAA部断面を表示（図1のA1-A1線断面））を記載した。

(4)

誘電体線路4は外側のアルミニウム板4Aと内部の誘電体層4Bからなる。

【0019】また、図3にマイクロ波導入窓5の一部を拡大断面図として示した。図中、第1の誘電体板7と第2の誘電体板8との間には本発明の導電体シートとしての厚さ0.5mmのマイクロ波分散板24が挟み込まれている。マイクロ波分散板24は幅30mmの複数のアルミニウムシートであり、互いに平行に並べてある。これらのシートは、第1誘電体板の誘電体線路4側表面にシリコン製の両面テープで貼り付けてもよいし、あるいは外枠部材11にビスで固定してもよい。本発明の実施の形態では、原則として上述のように二枚の石英製の第1の誘電体板7、第2の誘電体板8の間に挟み込み、位置決めのため、第1の誘電体板7、及び第2の誘電体板8にマイクロ波分散板24の長手方向の両端部のみ両面テープで固定した。

【0020】なお、マイクロ波分散板24である、マイクロ波進行方向Xに垂直にかつ水平に並べた複数の、アルミニウムシートの間の間隔は20mmとした。内枠部材10の第3の誘電体板9を支持する上面にはリング溝25が加工され、リング溝25にはリング12が嵌め込まれている。マイクロ波分散板24の厚みは0.2mmから2mmの間で変更可能である。好ましくは0.5mm以下とする。

【0021】本プラズマ処理装置1を用いて以下のようにレジストのアッシングを行い、アッシングレートの実測を行った。

【0022】すなわち、ガス供給管21を介して O_2 ガスと CF_4 ガスを適当な比（例えば、 $O_2/CH_4=1800\text{ sccm}/200\text{ sccm}$ ）のもとで流量2SLMで反応容器6内に導入しつつ、300mTorr（0.3Torr）まで反応容器6内を減圧した後、4.5kWのマイクロ波電力にてプラズマを発生させた。なお、連続処理はプラズマ発生約180秒の後、約60秒のインターバルをおいて、次の処理を行う工程となる。

【0023】アッシングされるレジストの面積は650mm（長さ）×550mm（幅）であり、均一性は幅方向中央でマイクロ波進行方向（図中Xで示す）のエッジから25mmの位置を基準点とし、600mmに渡って50mm間隔で13点においてアッシングレートを測定した。13点目の位置は他方のエッジから25mm離れた点である。そのときの最大値と最小値を求め、その最大値と最小値を用いて、（最大値－最小値）／（最大値＋最小値）×100（単位％）の計算式で定義される均一性を求め、10％以下であれば均一性は良好であるとした。なお、誘電体線路側の石英板（第1の誘電体板7）の厚みを2、3、4、5、6、7、8mmと変えて、プラズマの上述の均一性を調べた。その結果を表として図4に、グラフとして図5に示した。なお、ここにおいてマイクロ波分散板24をアルミニウムシートと

し、その厚みを0.3mmとした。

【0024】図4には、最も左の欄にマイクロ波分散板24の誘電体線路4側表面からの距離（単位mm）を表示し、さらにその右側の欄に均一性（単位％）、さらに右側の欄にアッシングレートの最大値と最小値（共に単位を $\mu\text{m}/\text{min}$ ）を表示する。

【0025】図5には、横軸には分散板位置（単位mm）、縦軸に均一性（単位％）をとったグラフを表示する。図4、図5の分散板位置とは、第1の誘電体板7の誘電体線路4側表面からのマイクロ波分散板24の距離をいい、第1の誘電体板7の厚みに等しい。

【0026】図4、図5から分かるように分散板位置が5mmまでの場合は前述した均一性は10％以内であったが、6mm以上の場合では均一性は10％を超えた。

【0027】さらに、分散板位置を0mm、10mmとして上述の実測を行い、図6に示すように縦軸にアッシングレート、横軸にマイクロ波進行方向（図中X方向）の前記基準点からの距離をとったグラフに、分散板位置が0mm、4mm、10mmの場合を表示した。図6から、分散板位置が0mm、4mmの場合は、アッシングレートはマイクロ波伝播方向に対して変化は少ないが、分散板位置が10mmの場合はマイクロ波伝播方向に対してかなり大きく減少しており実用的でないことがわかる。図6の分散板の位置の意味は、前述の図4、図5の場合と同様である。

【0028】また、誘電体線路4側上表面（分散板位置0mmに対応）にアルミニウムシートであるマイクロ波分散板24を配置した場合（試験番号12～14）と石英板である第1の誘電体板7と第2の誘電体板8の間に配置した場合（試験番号1～11）で連続処理における異常放電の有無を調べ、図7に纏めた。この際、誘電体線路4側である第1の誘電体板7の上表面に熱電対を取り付けモニターした。

【0029】マイクロ波分散板24を第1の誘電体板7の上表面に配置した場合は、連続処理回数10回で第1の誘電体板7、第2の誘電体板8である石英板の温度は約100℃に達し、試験番号12では熱膨張率の違いによる石英板表面の剥離、試験番号13ではアルミニウムシートの反りが生じた結果、どちらも異常放電に至った。試験番号8、14は5回の処理でアルミニウムシートのエッジ近傍において異常放電が生じた。これに対して、試験番号1～7、9～11では連続処理200回を行ったが、異常放電は発生しなかった。よって、マイクロ波分散板24の厚さを0.5mm以下とし、マイクロ波分散板24の位置を第1の誘電体板7の誘電体線路4側の表面から5mm以内とすると異常放電は発生せず、均一なマイクロ波を発生させることができ、アッシングレートの均一性を10％以下にすることができることが確認された。

【0030】なお、試験番号12では、アルミニウムシ

(5)

ートを第1の誘電体板7の表面に両面テープで貼り付けた。試験番号13、14ではアルミニウムシートを第1の誘電体板7の表面に取り付けるため、外部部材11の鉛直方向の上面11Bにアルミニウムシートの両端をビス(図示せず)で固定した。このとき、外部部材11の上面11Bが第1の誘電体板7の上部表面と同一レベルになるように調整するか、ビスの下にシムを敷いてアルミニウムシートが第1の誘電体板7の表面にピッタリ接触するように調整する。

【0031】異常放電が発生すると、石英板に焦げ状の跡が残るほか、レジストのアッシングレート分布も極端に不均一となった。

【0032】上述の実施の形態では、本発明の装置をアッシングに適用した構成について説明したが何らこれに限るものでなく、例えばエッチング、成膜装置、スパッタリング装置等にも適用しうることとは勿論である。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明は、マイクロ波導入装置のマイクロ波導入窓が、誘電体を含んで形成された第1の部材と、誘電体を含んで形成された第2の部材と、第1の部材と第2の部材との間に挟まれた導電体シートとを有するので、導電体シートから異常放電を発生することなく、マイクロ波を均一に伝播し導入することができる。したがって、例えばプラズマ発生室にマイクロ波を導入した場合、均一なプラズマを発生させることができ、試料処理に際してのアッシングレート等の均一性をよくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のマイクロ波導入装置を用いたプラズマ処理装置の全体構成を表す模式的正面断面図である。

【図2】本発明のマイクロ波導入装置を用いたプラズマ処理装置の模式的平面図である。

【図3】本発明のマイクロ波導入装置のマイクロ波導入窓の拡大断面図である。

【図4】本発明のプラズマ処理装置のマイクロ波分散板の位置を変えて測定したアッシングレートの均一性の変化を示す表である。

【図5】本発明のプラズマ処理装置のマイクロ波分散板の位置を変えて測定したアッシングレートの均一性の変化を示すグラフである。

【図6】本発明のプラズマ処理装置のマイクロ波分散板の位置を変えて測定したアッシングレート分布のマイクロ波進行方向の分布図である。

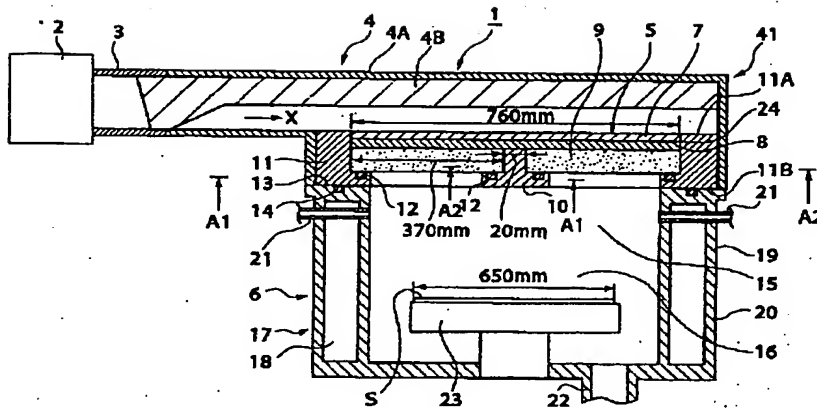
【図7】本発明のプラズマ処理装置のマイクロ波分散板の厚みと位置を変えて異常放電発生の有無を調べた結果の表である。

【符号の説明】

- | | |
|-----|-----------|
| 1 | プラズマ処理装置 |
| 2 | マイクロ波発振器 |
| 3 | 導波管 |
| 4 | 誘電体線路 |
| 4A | アルミニウム板 |
| 4B | 誘電体層 |
| 5 | マイクロ波導入窓 |
| 6 | 反応容器 |
| 7 | 第1の誘電体板 |
| 8 | 第2の誘電体板 |
| 9 | 第3の誘電体板 |
| 10 | 内枠部材 |
| 11 | 外枠部材 |
| 11A | 下面 |
| 11B | 上面 |
| 12 | リング |
| 13 | 反応容器割れ面 |
| 14 | リング |
| 15 | プラズマ生成室 |
| 16 | 試料処理室 |
| 17 | 反応容器壁 |
| 18 | 中空部 |
| 19 | プラズマ生成室壁 |
| 20 | 試料処理室壁 |
| 21 | ガス供給管 |
| 22 | 排気管 |
| 23 | 試料台 |
| 24 | マイクロ波分散板 |
| 25 | リング溝 |
| 41 | マイクロ波導入装置 |
| S | 試料 |
| X | マイクロ波進行方向 |

(6)

【图 1】

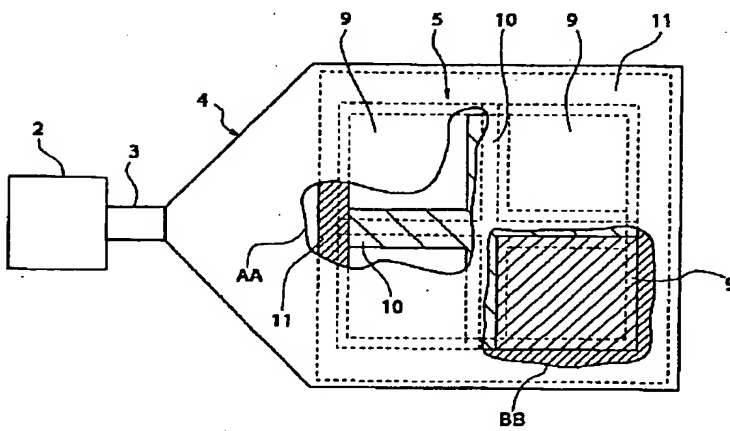


【図4】

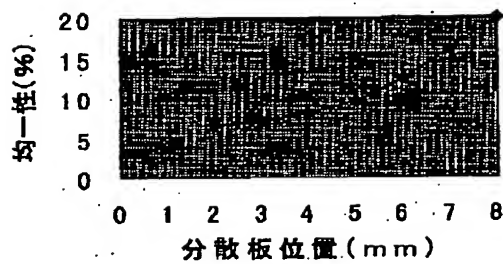
表 分散板設置位置による均一性の変化

分粒板位置 (mm)	均一性 (%)	アッシングレート (μ m/min)	
		max	min
2	8.7	1.12	0.98
3	7.1	1.13	0.96
4	8.1	1.14	0.97
5	9.5	1.16	0.96
6	12.4	1.18	0.92
7	18.2	1.22	0.88
8	20	1.26	0.84

【図 2】

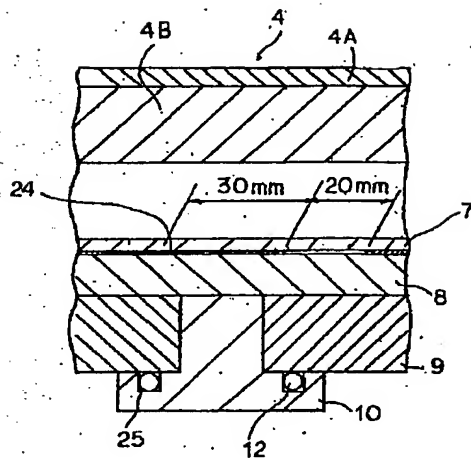


【図5】

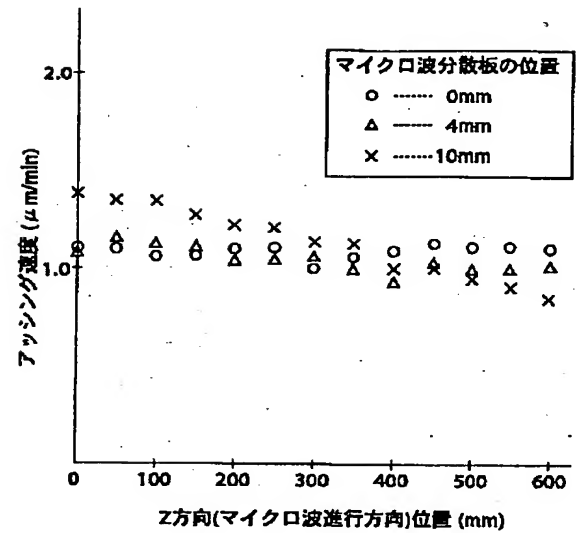


(7)

【図3】



【図6】



【図7】

試料番号	分散板厚み (mm)	分散板位置 (mm)	異常放電の有無	均一性*
1	0.2	3	連続処理200回で発生なし	○
2	0.8	8	連続処理200回で発生なし	○
3	0.4	3	連続処理200回で発生なし	○
4	0.6	8	連続処理200回で発生なし	○
5	0.3	2	連続処理200回で発生なし	○
6	0.8	4	連続処理200回で発生なし	○
7	0.8	5	連続処理200回で発生なし	○
8	0.6	5	5回でアルミニウムエッジ近傍にて発生	—
9	0.8	6	連続処理200回で発生なし	□
10	0.8	7	連続処理200回で発生なし	□
11	0.8	8	連続処理200回で発生なし	□
12	0.3	0 (表面に両面テープで貼付け)	連続処理10回で発生 (石英板表面が剥離)	—
13	0.5	0 (支持枠にビスで固定)	連続処理10回で発生 (反りあり)	—
14	2.0	0 (支持枠にビスで固定)	5回でアルミニウムエッジ近傍にて発生	—

*均一性 ○: 10%以下、□: 10%超、—: 異常放電のため測定せず

(8)

フロントページの続き

(72) 発明者 飯尾 浩一
兵庫県尼崎市扶桑町1番8号 住友金属工
業株式会社半導体装置事業部内

Fターム(参考) 4K030 DA04 FA02
4K057 DA11 DA16 DA20 DD01 DE08
DE20 DM29 DM40 DN01 WM17
5F004 AA01 AA16 BA03 BB14 BD01
BD03 DA01 DA26
5F045 BB01 DP02 EB02 EJ09